

Обзор радиационных инцидентов на территории Воронежской области

Ю.И. Стёпкин^{1,2}, М.И. Чубирко^{1,2}, М.К. Кузмичев^{1,2}, О.В. Клепиков^{1,3}, С.А. Епринцев⁴

¹Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, Воронеж, Россия

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, Россия

³Воронежский государственный университет инженерных технологий Министерства образования и науки России, Воронеж, Россия

⁴Воронежский государственный университет Министерства образования и науки России, Воронеж, Россия

Целью работы являлась характеристика радиационных инцидентов, имевших место на территории Воронежской области. Материалы и методы. Для подготовки статьи использованы фоновые данные радиологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области за 2009–2018 гг. Все измерения при расследовании радиационных инцидентов проводились дозиметром-радиометром МКС-АТ1117М, прошедшим государственную поверку. Определялась мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч). Результаты. На территории Воронежской области за 10 последних лет зарегистрировано 8 радиационных инцидентов, которые связаны: с бытовыми часами – 4 (измерения по заявлению граждан), обнаружением бесхозных источников ионизирующих излучений – 2, металлоломом – 1 и термометром – 1 (при таможенном досмотре). По классификации ЧС все радиационные инциденты носят локальный характер, т.е. не выходят за пределы территории объекта, по международной шкале ядерных и радиологических событий INES относятся к инциденту (аномалиям) с уровнем 1 «небольшие проблемы с безопасностью компонентов, радиоактивный источник низкого уровня активности». Все взаимодействия по расследованию радиоактивных инцидентов с участием специалистов радиологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области с другими службами показали хороший уровень оперативного реагирования.

Ключевые слова: источники ионизирующего излучения, радиационные инциденты, радиационная безопасность.

Введение

Оценке последствий радиационных аварий и инцидентов только по данным крупнейшего отечественного Российского информационного портала в области науки, технологии, медицины и образования – Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU по поисковому запросу на 18.04.2019 г. «радиационный инцидент» в названии публикации и ключевых словах за 2014–2019 г. найдено 87 статей.

По данным информационно-аналитического центра Роспотребнадзора, функционирующего на базе ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева», ежегодно в Российской Федерации регистрируется от 150 до 240 ситуаций, связанных с утерей контроля над источниками ионизирующего излучения (ИИИ), более 95% которых следует отнести к радиационным инцидентам, не приведшим к загрязнению окружающей среды и сверхнормативному облучению населения. При этом, согласно классифика-

ции радиационных аварий и инцидентов, наиболее распространенными из них являются нарушение правил сбора и оборота металлолома – 40,3%, нарушение правил транспортировки радиоактивных веществ 17,2%, обнаружение бесконтрольного (неучтенного) – ИИИ – 9,4% [1].

Среди других радиационных инцидентов отмечаются выявления пациентов после радионуклидных процедур, нарушения использования ИИИ в медицине, технологические нарушения эксплуатации ИИИ в ядерной промышленности [2, 3].

Следует также отметить, что нормативно-методическая база документов, определяющих порядок реагирования управлений Роспотребнадзора и подведомственных ему учреждений при угрозе возникновения и возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационными авариями и инцидентами, достаточно обширна, но, по мнению ряда авторов, требует своего совершенствования в части координации действий и обмена получаемой информацией между учреждениями Роспотребнадзора,

Стёпкин Юрий Иванович

Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко.

Адрес для переписки: 394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, д. 21. E-mail: san@sanep.vrn.ru

МЧС России, ФМБА России, Росгидромета [4]. Такая работа уже начата ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамазаева с ФГБОУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна в рамках разработки Концепции «Организация проведения радиационно-гигиенических мероприятий в случае ЧС радиационного характера и координации действий сил и средств организаций и учреждений ФМБА России и Роспотребнадзора» [4, 5].

Цель исследования – характеристика радиационных инцидентов, имевших место на территории Воронежской области.

Материалы и методы

Для подготовки статьи использованы фондовые данные радиологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» за 2009–2018 гг.

Все измерения при расследовании радиационных инцидентов проводились дозиметром-радиометром МКС-АТ1117М, прошедшим государственную поверку. Определялась мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения (мкЗв/ч).

Результаты исследования

Всего на территории Воронежской области за последние 10 лет зарегистрировано 8 радиационных инцидентов.

В 2009 г. на территории гаражно-строительного кооператива «Тельмановец» в Воронеже были обнаружены ящики с радиоизотопными приборами (радиоизотопные извещатели дыма «РИД-6М»). Сигнал поступил в МЧС от владельцев гаражей, увидевших знаки радиационной опасности на заводских упаковках. Результаты измерений МЭД гамма-излучения, выполненных специалистами радиологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, показали отсутствие превышений фоновых значений (0,13 мкЗв/ч). Радиоактивного загрязнения места обнаружения ИИИ не выявлено.

Облучения людей сверх установленных пределов и радиоактивного загрязнения территории не зарегистрировано.

В 2015 г. на территории демонтированного цеха бывшего завода ОАО «Воронежский экскаваторный завод им. Коминтерна» (г. Воронеж, Московский проспект, д. 11) при проведении строительных работ в заброшенном колодце был обнаружен бесхозный источник ионизирующего излучения (закрытый радионуклидный источник). Знака радиационной опасности на нем не было, но руководитель строительных работ, по счастливой случайности, знал, как выглядят защитные контейнеры переносных ИИИ, и вызвал к месту обнаружения представителей МЧС.

Впоследствии выяснено, что это был ИИИ в защитном контейнере от переносного радионуклидного дефектоскопа. Специалистами радиологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, которым было передано сообщение из МЧС, были организованы измерения МЭД гамма-излучения на различных расстояниях от колодца и на поверхности контейнера после его извлечения из колодца (табл.).

Таблица
МЭД гамма-излучения на месте обнаружения бесхозного ИИИ

[Table
Gamma-radiation equivalent dose rate on the site of the location of the orphan source]

Место измерения [Site of measurement]	МЭД гамма-излучения, мкЗв/ч [Gamma-radiation equivalent dose rate, $\mu\text{Sv/h}$]
0,1 м от колодца [0,1 m from the well]	0,16
1 м от колодца [1m from the well]	0,15
На поверхности контейнера [on the container surface]	4,10
0,1 м от контейнера [0,1 m from the container]	1,70
1,0 м от контейнера [1 m from the container]	0,23
1,5 м от контейнера [1.5 m from the container]	0,15
2,0 м от контейнера [2 m from the container]	0,13

Максимальное значение МЭД гамма-излучения, составляющее 4,1 мкЗв/ч, выявлено на поверхности контейнера. На расстоянии в 2 м от него МЭД гамма-излучения имело фоновое значение – 0,13 мкЗв/ч. В соответствии с п.3.7 СП 2.6.1.3241-14 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при радионуклидной дефектоскопии», мощность амбиентного эквивалентной дозы излучения на расстоянии 1 м от поверхности защитного блока переносного радионуклидного дефектоскопа с источником при нахождении источника в положении хранения не должна превышать 20 мкЗв/ч. Таким образом, МЭД гамма-излучения от радиоактивного источника, находящегося в защитном контейнере, не превышала допустимых значений. Идентификация используемого в ИИИ изотопа не проводилась в связи с отсутствием необходимого оборудования. По результатам расследования инцидента установлено, что ИИИ принадлежал Воронежскому экскаваторному заводу им. Коминтерна, который был ликвидирован как юридическое лицо в 2009 г. Контейнер был вывезен на специально оборудованном автомобиле аварийно-спасательной службы Казенного учреждения Воронежской области «Гражданская оборона, защита населения и пожарная безопасность Воронежской области» на временное хранение в специально оборудованные складские помещения. Пострадавших в связи с произошедшей чрезвычайной ситуацией не зарегистрировано. В ликвидации чрезвычайной ситуации участвовали представители Главного управления МЧС России по Воронежской области, ГО ЧС г. Воронежа, аварийно-спасательной службы Воронежской области Казенного учреждения Воронежской области «Гражданская оборона, защита населения и пожарная безопасность Воронежской области», Управления ФСБ по Воронежской области и Главного управления МВД России по Воронежской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области». О чрезвычайной ситуации,

связанной с радиационным инцидентом, своевременно проинформирована Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

В 2018 г. зарегистрировано 6 случаев обнаружения локальных источников ионизирующего излучения.

В первом случае источник выявлен в партии металлолома (2 фрагмента металлической трубы) при таможенном досмотре грузового автомобиля с полуприцепом из Латвии, перевозившего партию лома легированной стали (коррозионностойкой) общей массой 21,0 т. Для уточнения радиационной обстановки специалистами Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области проведен радиационный контроль обнаруженной партии металлолома, подготовленной для реализации в соответствии с положениями МУК 2.6.1.1087-02 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Радиационный контроль металлолома». Уровень гамма-излучения от загруженного металлоломом автомобиля на расстоянии 0,1 м вдоль кузова полуприцепа составил от 0,63 до 6,5 мкЗв/ч. Мощность дозы между правым колесом средней оси полуприцепа и кузова на расстоянии 0,1 м от дна составляла 7,5 мкЗв/ч (норматив 0,20 мкЗв/ч в соответствии с п. 3.4 СанПиН 2.6.1.993-00 «Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома» с изменениями на 14.07.2009 г.). При последующей разгрузке автомобиля были обнаружены две металлические трубы с повышенным фоном (работы проводились сотрудниками Росэнергоатома), которые были переданы в филиал концерна «Росэнергоатом» Нововоронежской АЭС для дальнейшего захоронения.

Во втором случае при прохождении таможенного контроля на территории международного аэропорта «Воронеж-Чертовицкое» (г. Воронеж) был задержан прибывший из республики Узбекистан гражданин. В багаже гражданина обнаружен термометр авиационный самолетный ТВ-45 со светящимися шкалами и стрелками. Мощность дозы на расстоянии 0,1 м от термометра составляла 1,8–2,1 мкЗв/ч (норматив 1,0 мкЗв/ч), непосредственно на источнике – до 10 мкЗв/ч. Термометр был изъят и передан в филиал концерна «Росэнергоатом» Нововоронежской АЭС для дальнейшего захоронения.

В остальных четырех случаях в 2018 г. источником ионизирующего излучения являлись бытовые часы. Уровень гамма-излучения на расстоянии 0,1 м от них составил от 0,48 до 7,3 мкЗв/ч. Настенные и настольные часы со светящимися стрелками и шкалами были обследованы в разное время по заявлениям граждан о проведении измерения гамма-излучения. Все источники ионизирующего излучения после измерений помещались в специальные контейнеры и были вывезены для временного хранения в хранилище филиала АО «Концерн Росэнергоатом» Нововоронежской АЭС в целях дальнейшей утилизации.

Пострадавших в связи с произошедшими радиационными инцидентами не зарегистрировано.

Важной составляющей аварийного реагирования является своевременное и объективное информирование населения о радиационных инцидентах. Обо всех рассмотренных случаях в региональные средства массовой информации (новостные интернет-порталы, телевидение, радио,

пресса), а также на сайты Управления Роспотребнадзора по Воронежской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» была предоставлена информация о результатах измерений мощности эквивалентной дозы в сравнении с нормативом и о мероприятиях по обеспечению радиационной безопасности.

Заключение

Таким образом, на территории Воронежской области за 10 последних лет зарегистрировано 8 радиационных инцидентов, которые связаны: с бытовыми часами – 4 (по заявлению), обнаружением бесхозных ИИИ – 2, металлоломом – 1 и термометром – 1 (при таможенном досмотре). Все инциденты имели место на территории городского округа город Воронеж.

По классификации ЧС [3] все радиационные инциденты носят локальный характер, т.е. не выходят за пределы территории объекта. По международной шкале ядерных и радиологических событий INES [6] относятся к инциденту (аномалии) с уровнем 1 «Небольшие проблемы с безопасностью компонентов, радиоактивный источник низкого уровня активности».

Все взаимодействия по расследованию радиоактивных инцидентов с участием специалистов радиологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области с другими службами показали хороший уровень оперативного реагирования.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Финансирование: публикация подготовлена в рамках проекта РФФИ №19-05-00660 «Разработка модели оптимизации социально-экологических условий для населения крупных городов».

Литература

1. Романович И.К., Ахматдинов Р.Р., Ахматдинов Р.Р., и др. Анализ радиационных аварий и инцидентов, зарегистрированных в Российской Федерации за 2012-2016 годы // Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами. М., 2017. С. 343-346.
2. Рыжов С.А. Реагирование на радиационные аварии и инциденты в медицине // Медицинская физика. 2018. № 1 (77). С. 37-38.
3. Галушкин Б.А. Анализ существующих классификаций возможных радиационных аварий и инцидентов на радиационно опасных объектах // Образование и наука в России и за рубежом. 2018. № 13 (48). С. 491-507.
4. Романович И.К., Барковский А.Н., Степанов В.С. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации при возникновении радиационных аварий и инцидентов // Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами. М., 2017. С. 347-350.
5. Алдошин А.И., Аладова Е.Е., Василенко Е.К., и др. Современное состояние дел в области исследований и мероприятий для развития и организации реагирования на радиационные аварии и инциденты в системе ФМБА России // Вопросы радиационной безопасности. 2018. № 3 (91). С. 39-49.
6. Международная шкала ядерных событий (ИНЭС). Руководство для пользователей // IAEA-INES-2011. Вена: МАГАТЭ, 2010. 238 с.

Поступила: 22.04.2019 г.

Стёпкин Юрий Иванович – доктор медицинских наук, профессор, главный врач Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, заведующий кафедрой гигиенических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко. **Адрес для переписки:** 394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, д. 21; E-Mail: san@sanep.vrn.ru

Чубирко Михаил Иванович – заместитель главного врача Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, профессор кафедры общественного здоровья, здравоохранения, гигиены и эпидемиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

Кузмичев Максим Константинович – кандидат медицинских наук, заведующий радиологической лабораторией Испытательного лабораторного центра Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, доцент кафедры гигиенических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

Клепиков Олег Владимирович – доктор биологических наук, профессор, заведующий отделением информационных технологий организационно-методического отдела Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, профессор кафедры промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств Воронежского государственного университета инженерных технологий, Воронеж, Россия

Епринцев Сергей Александрович – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, Воронеж, Россия

Для цитирования: Стёпкин Ю.И., Чубирко М.И., Кузмичев М.К., Клепиков О.В., Епринцев С.А. Обзор радиационных инцидентов на территории Воронежской области // Радиационная гигиена. 2020. Т. 13, № 3. С. 131–135. DOI: 10.21514/1998-426X-2020-13-3-131-135

Review of radiation incidents in the territory of the Voronezh region

Yuriy I. Stepkin ^{1,2}, Mikhail I. Chubirko ^{1,2}, Maksim K. Kuzmichev ^{1,2}, Oleg V. Klepikov ^{1,3}, Sergey A. Eprintsev ⁴

¹Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region, Voronezh, Russia

²Voronezh State Medical University named N.N. Burdenko the Ministry of Health, Voronezh, Russia

³Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

⁴Voronezh State University, Voronezh, Russia

The aim of the work was to characterize the radiation incidents that took place in the territory of the Voronezh region. Materials and methods. To prepare this article the stock data of the radiological laboratory of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region for 2009–2018 was used. All measurements in the investigation of radiation incidents were carried out with the MKS-AT1117M dosimeter-radiometer which passed the state calibration. The equivalent dose rate of gamma radiation ($\mu\text{Sv/h}$) was determined. Results. For the last 10 years, 8 radiation incidents were registered on the territory of the Voronezh region, which were related to domestic clocks - 4 (measurements according to citizens), the detection of orphan sources of ionizing findings - 2, scrap metal - 1 and a thermometer - 1 (during customs inspection). According to the classification of emergencies, the radiation incidents are local, i.e. do not go beyond the territory of the facility, according to the international scale of nuclear and radiological events, INES refer to the incident (anomalies) with the level 1 "minor problems with the safety of components, a radioactive source of low activity level". All interactions in the investigation of radioactive incidents involving specialists from the radiological laboratory of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region with other services showed a good level of rapid response.

Key words: sources of ionizing radiation, radiation incidents, radiation safety.

References

1. Romanovich IK, Akhmatdinov RR, Akhmatdinov RR, Biblin AM, Gromov AV, Repin LV. Analysis of the radiation accidents and incidents, registered in the Russian Federation on 2012–2016. Actual issues of the management of the control and surveillance on the physical factors. Moscow; 2017: 343–346. (In Russian)
2. Ryzhov SA. Response to the radiation accidents and incidents in medicine. *Meditsinskaya fizika = Medical physics*. 2018;1(77): 37–38. (In Russian)

Yuriy I. Stepkin

Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region, Voronezh State Medical University named N.N. Burdenko.

Address for correspondence: Kosmonavtov str., 21, Voronezh, 394038, Russia; E-mail: san@sanep.vrn.ru

3. Galushkin BA. Analysis of the existing classifications of the possible radiation accidents and incidents on the radiation-hazardous facilities. *Obrazovanie i nauka v Rossii i za rubezhom = Education and science in Russia and abroad*. 2018;13(48): 491-507. (In Russian)
4. Romanovich IK, Barkovsky AN, Stepanov VS. Provision of the sanitary-epidemiological well-being of the public of the Russian Federation upon incurrence of the radiation accidents and incidents. *Aktualnye voprosy organizatsii kontrolya i nadzora za fizicheskimi faktorami = Actual issues of the management of the control and surveillance on the physical factors*. Moscow;2017: 347-350. (In Russian)
5. Aldoshin AI, Aladova EE, Vasilenko EK, Finashov LV, Maarov VA. Current state in the research and activities for the development and management of the response on the radiation accidents and incidents in the FMBA system. *Voprosy radiatsionnoy bezopasnosti = Issues of the radiation safety*. 2018;3(91): 39-49. (In Russian)
6. INES: The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual. IAEA-INES-2011. Vienne, IAEA; 2010: 238. (In Russian)

Received: April 22, 2019

For correspondence: Yuriy I. Stepkin – Doctor of medical sciences, professor, Chief medical officer of the «Center of hygiene and epidemiology in the Voronezh region», head of the department of hygienic sciences of «Voronezh state medical university after N.N. Burdenko» (Kosmonavtov str., 21, Voronezh, 394038, Russia; E-mail: san@sanep.vrn.ru)

Mikhail I. Chubirko – Deputy chief medical officer of the «Center of hygiene and epidemiology in the Voronezh region», professor of the department of social health, healthcare, hygiene and epidemiology of «Voronezh state medical university after N.N. Burdenko», Voronezh, Russia

Maksim K. Kuzmichev – MD, Head of radiological laboratory of the Test laboratory center of «Center of hygiene and epidemiology in the Voronezh region», docent of the department of hygienic sciences of the «Voronezh state medical university after N.N. Burdenko», Voronezh, Russia

Oleg V. Klepikov – Doctor of biological sciences, professor, head of the division of information technologies of the organization-methodical department of «Center of hygiene and epidemiology in the Voronezh region», professor of the department of industrial ecology, equipment of the chemical and oil and gas processing of the «Voronezh state university of the engineering technologies», Voronezh, Russia

Sergey A. Eprintsev – Candidate of geographic sciences, docent of the department of the geocology and environmental monitoring of the «Voronezh state university», Voronezh, Russia

For citation: Stepkin Yu.I., Chubirko M.I., Kuzmichev M.K., Klepikov O.V., Eprintsev S.A. Review of radiation incidents in the territory of the Voronezh region. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2020. Vol. 13, No. 3. P. 131–135. (In Russian) DOI: 10.21514/1998-426x-2020-13-3-131-135